

## **Antriebsvorrichtung und Verfahren zum Vorschub eines Vorschubelements**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zum Vorschub eines Vorschubelements und ein Verfahren zur Ausschüttung eines fluiden Produkts aus einem Behälter, insbesondere bei einer Vorrichtung zur Blutzuckerbestimmung, nach dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 13.

Bei Messverfahren z. B. zur Bestimmung von Blutzuckerwerten eines Diabetes-Patienten ist es üblich, eine Messsonde mit einer Dialysemembran in ein Gewebe des Patienten einzubringen, durch die eine Messflüssigkeit geführt wird, welche über die Membran mit dem Umgebungsmilieu des Gewebes in Austausch tritt. Die Messflüssigkeit kann z. B. aus einer Ampulle über ein Leitungssystem in die Sonde eingeleitet werden. Hierfür wird eine Antriebsvorrichtung zur Ausschüttung der Flüssigkeit aus der Ampulle an diese angeschlossen, die z. B. einen Kolben in der Ampulle auf einen Ampullenauslass zu antreibt. Es ist notwendig die Messflüssigkeit mit einem konstanten bestimmbar Druck durch das Flüssigkeitssystem der Sonde zu leiten, um zuverlässige und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten. Die Antriebsvorrichtung ist zu diesem Zweck z. B. mit einem Federantrieb ausgestattet, beim dem eine Feder unter Vorspannung ein Vorschubelement gegenüber einem Gehäuse der Vorrichtung antreibt. Das Vorschubelement schiebt den Kolben in der Ampulle von seiner Ausgangsposition bis zu seiner Endposition am Auslass vor, wobei sich die Feder von einem komprimierten Anfangszustand in einen expandierten Endzustand entspannt und das Vorschubelement über die gesamte Vorschubstrecke von der Ausgangs- zur Endposition vorschiebt. Durch die Einstellung der Spannkraft der Feder, lässt sich der in der Ampulle erzeugte Druck bestimmen mit dem die Flüssigkeit in das Leitungssystem der Sonde eingeführt wird.

Bei solchen Antriebsvorrichtungen und Ausschüttverfahren ist es jedoch möglich, dass der erzeugt Druck mit fortschreitender Expansion der Feder nachlässt, da diese in einem stark komprimierten Zustand eine größere Druckkraft aufbringen kann, als in einem wenig komprimierten Zustand. Ferner müssen Federn verwendet werden, die einen Expansionsweg aufweisen, welcher der Gesamtvorschubstrecke des Vorschubelements entspricht, um die Flüssigkeit vollständig aus der Ampulle ausschütten zu können. Derartige Federn sind meist eher lang und bestimmen durch ihre Länge die Gesamtlänge der Antriebsvorrichtung.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Antriebsvorrichtung zum Vorschub eines Vorschubelements zu schaffen, das ein Vorschubelement mit einer einstellbaren und im Wesentlichen gleichbleibenden Kraft vorschiebt, eine kompakte Bauweise aufweist, mit einfachen Bauelementen auskommt und leicht zu bedienen ist.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zur Ausschüttung eines fluiden Produkts aus einem Behälter zu schaffen, bei dem das fluide Produkt mit gleichbleibendem Druck ausgeschüttet wird, der Druck während der Ausschüttung regulierbar ist und eine zuverlässige Ausschüttung sichergestellt ist.

Die Aufgaben der Erfindung werden durch eine Antriebsvorrichtung zum Vorschub eines Vorschubelements gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren zur Ausschüttung eines fluiden Produkts aus einem Behälter gemäß Anspruch 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach weist eine Antriebsvorrichtung zum Vorschub eines Vorschubelements gegenüber einem Gehäuse der Vorrichtung eine Federeinrichtung zum Antrieb des Vorschubelements auf, durch die das Vorschubelement über eine Gesamtvorschubstrecke vorgeschoben werden kann, d. h. über die Strecke, über die das Vorschubelement in Bezug auf das Gehäuse maximal verschoben werden kann. Vorzugsweise wird als Federeinrichtung eine Spiralfeder verwendet. Die Federeinrichtung greift an einem

Gegenelement und dem gegenüber dem Gegenelement beweglichen Vorschubelement innerhalb des Gehäuses an. Dabei muss die Federeinrichtung nicht notwendig direkt am Gegenelement oder am Vorschubelement angeordnet werden, es ist auch möglich, dass die Federeinrichtung am Gegen- und/oder Vorschubelement über ein Zwischenelement angreift, das die Kraft auf das jeweilige Element überträgt. Die Spiralfeder kann lediglich an den Elementen anliegen oder auch fest mit diesen verbunden sein.

In der Antriebsvorrichtung ist erfindungsgemäß eine Spanneinrichtung mit einem Spannelement zum Spannen der Federeinrichtung vorgesehen. Dabei ist ein vorbestimmter Abstand zwischen dem Gegenelement, welches durch das Spannelement gebildet werden kann, und dem Vorschubelement oder zwischen dem Gegenelement und dem am Vorschubelement angreifenden Spannelement einstellbar. Durch das Einstellen des vorbestimmten Abstands, d. h. das Spannen der Federeinrichtung, wird diese unter eine bestimmte Vorspannung gesetzt, wodurch sie eine bestimmte Spannkraft oder Druckkraft in Abhängigkeit des eingestellten Abstands auf das Vorschubelement, bzw. das Gegenelement ausübt. Der vorbestimmte Abstand zwischen dem Gegenelement und dem Vorschubelement oder dem Spannelement wird zum Aufbau einer Spannkraft vorzugsweise kleiner gewählt als die Länge der ungespannten Feder beträgt. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar eine Spannkraft zu erzeugen, indem die Feder gedehnt wird, wobei ein vorbestimmter Abstand gewählt wird, der größer ist als die Länge der ungespannten Feder. Nach der Erfindung ist der Abstand zu Beginn des Vorschubs und nach einem Vorschub um eine Teilvorschubstrecke einstellbar, d. h. die Spanneinrichtung kann die Federeinrichtung während des Vorschubs des Vorschubelements nachspannen, ohne die Kraftübertragung und den Vorschub zu unterbrechen. Die Teilvorschubstrecke ist kürzer als die Gesamtvorschubstrecke des Vorschubelements. Vorzugsweise ist die Gesamtvorschubstrecke in mehrere, nicht notwendigerweise gleich lange Teilvorschubstrecken unterteilt, so dass eine Spannkraft während des Vorschubs des Vorschubelements über die Gesamtvorschubstrecke mehrere Male nachgespannt und kontrolliert werden kann. Dabei ist es auch möglich, die Kraft während eines Vorschubs oder nach einer Teilvorschubstrecke zu ändern und an neue Anforderungen anzupassen, indem ein anderer vorbestimmter Abstand eingestellt wird.

Bei dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zur Ausschüttung eines fluiden Produkts aus einem Behälter durch einen Auslass in dem Behälter wird ein dem Auslass gegenüberliegender Kolben innerhalb des Behälters durch eine Antriebsvorrichtung mit einem Vorschubelement und einer Federeinrichtung in Richtung auf den Auslass zu vorgeschoben. Erfindungsgemäß wird nach dem Vorschub des Kolbens um eine Teilvorschubstrecke, die kürzer ist als eine Gesamtvorschubstrecke des Kolbens, die Federeinrichtung durch eine Spanneinrichtung gespannt wird. Vorzugsweise wird zum Antrieb des Kolbens eine Antriebsvorrichtung verwendet wie sie oben beschrieben wurde, so dass der Kolben durch das Vorschubelement der Antriebsvorrichtung in Richtung auf den Auslass zu verschoben werden kann.

Dabei wird die Ampulle mit einem Gehäuse der Antriebsvorrichtung und der Kolben mit dem Vorschubelement verbunden, so dass die Spannkraft, bzw. Druckkraft der Federeinrichtung auf den Kolben und damit auf das fluide Produkt in der Ampulle übertragen und ein vorbestimmter Druck in der Ampulle erzeugt wird. Nachdem das Vorschubelement um eine Teilvorschubstrecke vorgeschoben wurde, wird die Federeinrichtung erneut gespannt, d. h. nachgespannt, indem wieder der vorbestimmte Abstand zwischen dem Gegenelement und dem Vorschubelement oder dem Spannelement eingestellt wird. Dadurch kann einem Druckabfall durch ein Nachlassen der Spannkraft aufgrund einer geringeren Federkompression vorgebeugt werden.

Durch die Erfindung kann beim Vorschub des Kolbens in der Ampulle über die gesamte Strecke, die der Kolben bis zum Ampullenauslass zurücklegt und die bevorzugt der Gesamtvorschubstrecke des Vorschubelements entspricht, ein konstanter Druck in der Ampulle erzeugt werden, so dass z. B. in einer Blutzuckermesssonde eine zuverlässig konstante Strömung der Messflüssigkeit erzielt werden kann oder der Flüssigkeitsdruck einer veränderlichen Flussgeschwindigkeit angepasst werden kann. Die Erfindung ist jedoch nicht auf derartige oben beschriebene Gebiete beschränkt, sondern ist überall vorteilhaft einsetzbar, wo eine konstante Kraft auf ein sich langsam bewegendes Element ausgeübt werden soll. Es können einfache, kostengünstige Bauteile verwendet werden

und der Zusammenbau der Antriebsvorrichtung ist durch die mechanische Funktionsweise der Antriebsvorrichtung unkompliziert und wenig zeitaufwendig.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Gehäuse der Antriebsvorrichtung hülsenförmig ausgebildet. Das Vorschubelement ist stabförmig oder hülsenförmig ausgestaltet und ragt an einem Ende des Gehäuses aus dem Gehäuse hervor. Das Gegenelement kann z. B. von einem nach innen in das Gehäuse ragenden Vorsprung des Gehäuses, durch ein weiteres gegenüber dem Gehäuse entgegen der Vorschubrichtung feststehendes Element oder auch durch das Spannelement gebildet werden. Das Spannelement ist vorzugsweise ebenfalls hülsenförmig und weist eine senkrecht zur Vorschubrichtung verlaufende Angriffsfläche für die Federeinrichtung, d. h. die Spiralfeder auf. Die Spiralfeder kann z. B. zwischen der Angriffsfläche des Spannelement und einer senkrecht zur Vorschubrichtung verlaufende Angriffsfläche des Vorschubelements eingesetzt sein. Oder die Spiralfeder greift an einem gehäusefesten Vorsprung und der Angriffsfläche des Spannelements an, welches die Spannkraft auf das Vorschubelement überträgt.

Bevorzugt ist das Spannelement zum Spannen gegenüber dem Gehäuse und dem Vorschubelement in Richtung des Gegenelements beweglich, um den vorbestimmten Abstand einstellen zu können. Besonders bevorzugt ist das Spannelement beim Spannen gegenüber dem Vorschubelement in nur einer Richtung parallel zur Vorschubrichtung beweglich und ist in einer Gegenrichtung gegenüber dem Vorschubelement fest. So kann das Spannelement zur Einstellung des vorbestimmten Abstands gegenüber dem Vorschubelement oder dem Gegenelement bewegt werden und kann gleichzeitig die Spannkraft auf das Vorschubelement übertragen.

Zur Einstellung des vorbestimmten Abstands kann die Spanneinrichtung eine Dreheinrichtung mit wenigstens einem gegenüber dem Gehäuse drehbaren Drehelement aufweisen. Das Drehelement ist z. B. hülsenförmig und ragt an einem Ende aus dem Gehäuses heraus, wobei aus dem anderen gegenüberliegenden Ende des Gehäuses das Vorschubelement vorgeschoben wird. Das Spannelement kann ein Gewinde und das

Vorschubelement oder das Drehelement ein Gegengewinde aufweisen, das mit dem Gewinde des Spannelements zusammenwirkt, so dass durch eine Drehung des Drehelements das Spannelement gegenüber dem Vorschubelement oder dem Gegenelement bewegt und der vorbestimmte Abstand eingestellt werden kann.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Drehelement parallel zur Vorschubrichtung gegenüber dem Gehäuse fest aber gegenüber dem Gehäuse drehbar und bildet das Gegenelement für die Spiralfeder, d. h. es weist eine Angriffsfläche für die Spiralfeder auf. Das Spannelement ist gegenüber dem Drehelement verdrehgesichert, so dass es dessen Drehbewegung folgt, kann sich aber parallel zur Vorschubrichtung gegenüber dem Drehelement bewegen. Das Spannelement weist ein Innengewinde auf mit dem es auf einem Außengewinde des Vorschubelements sitzt. Das Vorschubelement ist gegenüber dem Gehäuse drehfest, so dass das Spannelement bei einer Drehung des Drehelements gegenüber dem Vorschubelement gedreht wird und sich aufgrund der Gewinde parallel zur Vorschubrichtung bewegt und ein vorbestimmter Abstand zwischen dem Spannelement und dem Gegenelement, bzw. dem Drehelement eingestellt werden kann. Dabei kann es von den Gewinden und einer Führungseinrichtung z. B. am Drehelement oder am Gegenelemente in Bewegungsrichtung geführt werden. Die Führungseinrichtung kann auch die Verdrehsicherung bilden. Besonders bevorzugt ist eine Rasteinrichtung vorgesehen, wodurch das Drehelement in nur einer Richtung drehbar ist oder die Drehung in nur einer Richtung auf das Spannelement übertragen wird. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich das Spannelement beim Spannen in nur einer Richtung gegenüber dem Vorschubelement in Richtung auf das Gegenelement bewegt.

Die Spiralfeder ist zwischen dem Spannelement und dem Drehelement, das als Gegenelement wirkt, eingesetzt. In ungespanntem Zustand ist die Spiralfeder nicht oder nur wenig komprimiert und das Spannelement liegt an einem Ende des Gehäuses an. Durch Drehung des Drehelements wird das Spannelement gegenüber dem Gehäuse ins Innere des Gehäuses auf dem Vorschubelement bewegt und komprimiert die Spiralfeder, wenn eine Widerkraft, z. B. ein Kolben einer Ampulle, am Vorschubelement anliegt.

Die bei der Kompression entstehende Spannkraft wird durch das Vorschubelement, welches in Vorschubrichtung fest mit dem Spannelement verbunden ist, auf den Kolben übertragen. Der Kolben wird in der Ampulle auf den Auslass zu vorgeschoben, wobei sich das Spannelement zurück in Richtung des Endes des Gehäuses bewegt und sich der Abstand zwischen Spannelement und Gegenelement vergrößert.

Nachdem das Vorschubelement eine Teilvorschubstrecke überwunden hat, wird durch ein erneutes Drehen am Drehelement das Spannelement wieder in Richtung des Gegenelement, d. h. des Drehelements, bewegt und es wird der vorbestimmte Abstand oder ein neuer ausgewählter Abstand für einen anderen Druck in der Ampulle eingestellt. Beim Nachspannen für den gleichen vorbestimmten Abstand zwischen Spannelement und Gegenelement wird das Spannelement dann um die Länge der Teilvorschubstrecke auf dem Vorschubelement in Richtung des Gegenelements, bzw. Drehelements, bewegt. Es ist beim Nachspannen nicht erforderlich den Kraftübertrag zwischen Spiralfeder und Vorschubelement und damit zum Kolben zu unterbrechen, wodurch der Druck auf das fluide Produkt in der Ampulle kontinuierlich aufrecht erhalten werden kann. Das Nachspannen kann so oft wiederholt werden, bis der Kolben am Auslass der Ampulle angekommen ist und das Vorschubelement die Gesamtvorschubstrecke überwunden hat. Danach kann die Antriebsvorrichtung von der Ampulle abgenommen werden und für einen neuen Einsatz bei einer vollen Ampulle vorbereitet werden. Hierzu wird das Vorschubelement in eine Anfangsposition zurückgeführt, indem das Spannelement auf dem Vorschubelement zurück bewegt wird.

Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Spannelement gegenüber dem Gehäuse verdrehgesichert, aber in Längsrichtung des Gehäuses beweglich und bildet das Gegenelement der Antriebsvorrichtung. Das Drehelement der Dreheinrichtung ist in Längsrichtung gegenüber dem Gehäuse fest, aber gegenüber diesem drehbar und weist eine durch das Gehäuse verlaufende stab- oder hülsenähnliche Verlängerung mit einem Außengewinde auf. Das Spannelement, bzw. Gegenelement, weist ein Innengewinde mit dem es in das Außengewinde der Verlängerung des Drehelements eingreift, auf. Das Vorschubelement ist hülsenförmig ausgebildet, so dass

es die Verlängerung des Drehelements, das Spannelement und die Spiralfeder in seinem Inneren aufnehmen kann. Die Spiralfeder ist zwischen einer senkrecht zur Vorschubrichtung verlaufenden Angriffsfläche des Vorschubelements und dem Spannelement als Gegenelement eingesetzt.

Durch Drehung des Drehelements gegenüber dem Gehäuse wird das Spannelement auf der Verlängerung des Drehelements in Richtung auf das Vorschubelement, d. h. die Angriffsfläche des Vorschubelements für die Spiralfeder, verschoben, wodurch der vorbestimmte Abstand zwischen dem Spannelement, bzw. dem Gegenelement, und dem Vorschubelement eingestellt werden kann. Dabei wird es durch die Gewinde und z. B. durch Führungseinrichtungen an einer Innenfläche des Gehäuses in Bewegungsrichtung geführt. Liegt eine Gegenkraft, wie etwa ein Kolben einer Ampulle, an dem Vorschubelement an, wird in der Spiralfeder eine Spannkraft erzeugt. Die Spannkraft wird auf den Kolben in der Ampulle übertragen, wobei sich das Vorschubelement in Vorschubrichtung aus dem Gehäuse heraus bewegt und das fluide Produkt durch den Auslass verdrängt wird. Dabei vergrößert sich der Abstand zwischen Vorschubelement und Spannelement und nachdem das Vorschubelement um eine Teilvorschubstrecke vorgeschoben wurde, wird durch erneutes Drehen des Drehelements das Spannelement wieder auf der Verlängerung des Drehelements auf die Angriffsfläche des Vorschubelements zu bewegt und der vorbestimmte Abstand eingestellt. Das Nachspannen kann wiederholt werden, bis das Spannelement von einem Ende des Gehäuses, bzw. der Verlängerung des Drehelements, bis zum anderen Ende bewegt wurde und das Vorschubelement die Gesamtvorschubstrecke durchlaufen ist. Für einen erneuten Einsatz der Antriebsvorrichtung kann das Spannelement auf der Verlängerung wieder zurück bewegt werden.

Besonders bevorzugt ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung eine Arretiereinrichtung vorgesehen, durch die das Vorschubelement gegenüber dem Gehäuse beim Spannen der Spanneinrichtung festgestellt werden kann. Durch das Feststellen des Vorschubelement wirkt beim Spannen der Feder eine Kraft entgegen und es kann eine Spannkraft aufgebaut werden, ohne dass eine Ampulle bereits an dem Gehäuse und das



Vorschubelement am Kolben angebracht ist. In arretiertem Zustand des Vorschubelements wird das Spannelement durch Drehen des Drehelement auf das Vorschubelement zu bewegt und der vorbestimmte Abstand eingestellt und die Spannkraft erzeugt. Zur Übertragung der Spannkraft auf einen an das Vorschubelement angesetzten Kolben wird die Arretiereinrichtung gelöst und es kann ein Druck in der Ampulle aufgebaut werden.

Innerhalb dem variierenden Abstand zwischen dem Spannelement und dem Gegenelement oder dem Vorschubelement und dem Gegenelement, der durch den Vorschub des Vorschubelements um eine Teilvorschubstrecke entsteht, d. h. der variierenden Länge der komprimierten Spiralfeder, kann die Feder einen gleichbleibenden Druck ausüben. Die Längenänderungen der Feder in diesen Größenordnungen rufen keine merklichen Druckschwankungen hervor.

Durch besonders große Haftreibung zwischen dem Kolben und einer Ampullenwand, z. B. nach einer längeren Lagerung der Ampulle, ist es möglich, dass die Spannkraft der Spiralfeder, die für einen gewünschten Druck in der Ampulle notwendig ist, nicht ausreicht, um diese erhöhte Anfangsreibung zu überwinden. Es ist deshalb vorteilhaft bei der Antriebsvorrichtung eine Anstoßeinrichtung vorzusehen, mit der der Kolben zu Beginn des Vorschubs angestoßen werden kann. Die Anstoßeinrichtung kann eine Betätigungseinrichtung, wie etwas einen Druckknopf, und ein Stoßelement aufweisen, wobei durch Betätigung der Betätigungseinrichtung, d. h. durch Drücken des Druckknopfes, das Stoßelement in Vorschubrichtung aus dem Gehäuse gestoßen wird. Dabei kann in einer Ausführungsform der Druckknopf aus einem Ende des Gehäuses hervorragen und einen Fortsatz aufweisen, der durch das Gehäuse aus dem gegenüberliegenden Ende des Gehäuses herausragt. Bei einer anderen Ausführungsform kann das Stoßelement durch das Vorschubelement gebildet werden, das mit dem Druckknopf verbunden ist. Durch das Drücken des Knopfes soll keine starke Bewegung des Kolbens hervorgerufen werden, ein leichtes Ankicken des Kolbens genügt, um die erhöhte Anfangshaftreibung zu überwinden. Zwischen dem Druckknopf und dem

Gehäuse kann eine Feder vorgesehen sein, um das Stoßelement nach seinem Anstoß wieder in seine Ausgangstellung zurückzubringen.

Mit der vorliegenden Erfindung kann in einfacher mechanischer Weise ein konstanter Druck in der Ampulle erzeugt werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Antriebsvorrichtung ist es möglich, kürzere Spiralfedern zu verwenden und somit die Gesamtlänge der Antriebsvorrichtung zu vermindern. Die Antriebsvorrichtung kann auch mit einer Anzeige versehen sein, welche die Anzahl der Drehungen der Dreheinrichtung misst, um das Einstellen eines bestimmten Abstands zu erleichtern.

Die Erfindung wird an beispielhaften Ausgestaltungen an Hand der Zeichnung erläutert. In dieser stellen dar:

- Fig. 1: eine perspektivische Explosionsansicht einer ersten Ausführungsform einer Antriebsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2: einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit ungespannter Federeinrichtung;
- Fig. 3: einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit einem eingestellten vorbestimmten Abstand zwischen Spannelement und Gegenelement;
- Fig. 4: einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit vorgeschobenem Vorschubelement;
- Fig. 5: einen Längsschnitt durch die erste Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit einer betätigten Stoßeinrichtung;
- Fig. 6: eine perspektivische Explosionsansicht einer zweiten Ausführungsform einer Antriebsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7a: einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit ungespannter Federeinrichtung;
- Fig. 7b: eine Detailansicht einer Arretiereinrichtung einer Antriebsvorrichtung in arretiertem Zustand;

- Fig. 8a: einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit einem eingestellten vorbestimmten Abstand zwischen Spannelement und Vorschubelement;
- Fig. 8b: eine Detailansicht einer Arretiereinrichtung einer Antriebsvorrichtung in entriegeltem Zustand;
- Fig. 9: einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit vorgeschobenem Vorschubelement und
- Fig. 10: einen Längsschnitt durch die zweite Ausführungsform der Antriebsvorrichtung mit einer betätigten Stoßeinrichtung.

In Figur 1 ist ein Antriebsvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer Explosionsansicht und in Figur 2 in einem zusammengesetzten Zustand gezeigt. In einem hülsenförmigen Gehäuse 1 werden ein Vorschubelement in Form einer Gewindestange 2, ein hülsenförmiges Spannelement 3 und eine Federeinrichtung in Form einer Spiralfeder 4 eingesetzt. Das Gehäuse 1 weist an einem Ende eine das Gehäuse 1 abschließende Wand 5 mit einem Durchgang für das Vorschubelement 2 auf. Um den Durchgang ist ein rohrartiger Fortsatz 6 vorgesehen, auf den eine Ampulle 16 aufgesteckt werden kann (siehe Figur 2). In das gegenüberliegende Ende des Gehäuses 1 wird ein Drehelement 7 in das Gehäuse 1 eingesetzt, das eine senkrecht zur Umfangsrichtung des Gehäuse 1 verlaufende Schürze 8 aufweist. Die Schürze 8 bildet eine Angriffsfläche für die Spiralfeder 4. Das Drehelement 7 wird durch einen Haltering 12 am Gehäuse 1 gehalten. Das Spannelement 3 weist an seinem der Wand 5 des Gehäuses 1 zugewandten Ende eine senkrecht zur Umfangsfläche des Gehäuses 1 verlaufende Angriffsfläche 9 für die Spiralfeder 4 auf. Die Spiralfeder 4 ist zwischen der Angriffsfläche 9 und der Schürze 8 eingesetzt.

Das Drehelement 7 weist eine Verlängerung 10 auf, die aus dem Gehäuse 1 herausragt und auf der ein Druckknopf 11 aufgesetzt ist. Zwischen dem Haltering 12 und dem Druckknopf 11 ist eine Feder 13 eingesetzt. Die Verlängerung 10 weist auf ihrer Umfangsfläche in Längsrichtung verlaufende Führungsnuten 14 auf, in die Vorsprünge

an einer Innenfläche des Druckknopfes 11 eingreifen. Der Druckknopf 11 ist daher gegenüber der Verlängerung 10 in Umfangsrichtung verdrehgesichert.

Weiter weist das Spannelement 3 auf seiner Außenmantelfläche in Längsrichtung verlaufende Führungsnuten 15 auf. In die Führungsnuten 15 greifen Vorsprünge an einer Innenmantelfläche des im Inneren des Gehäuses 1 liegenden Bereichs des Drehelements 7 ein. Das Spannelement 3 ist daher in Längsrichtung gegenüber dem Drehelement 7 in das Innere des Drehelements 7 hinein bewegbar. Gleichzeitig ist es gegenüber dem Drehelement 7 verdrehgesichert. Das Drehelement 7 wird gegenüber dem Gehäuse 1 in Längsrichtung fest angeordnet, kann aber durch Drehen des Druckknopfes gegenüber dem Gehäuse 1 gedreht werden. Die Gewindestange 2 wird an einem Ende des Gehäuses durch den rohrartigen Fortsatz 6 geführt und verläuft zentral in Längsrichtung des Gehäuses 1 durch das Gehäuse. Auf der Außenumfangsfläche der Gewindestange 2 ist ein Außengewinde vorgesehen. Auf der Innenmantelfläche des Spannelements 3 ist ein Innengewinde vorgesehen, das mit dem Außengewinde der Gewindestange 2 zusammenwirkt. Durch ein Verdrehen des Spannelements 3 mittels des Drehelements 7 gegenüber der Gewindestange 2 ist das Spannelement 3 daher auf der Gewindestange in Längsrichtung beweglich.

In Figur 2 ist die Antriebsvorrichtung in einer Ausgangsstellung gezeigt. Eine Ampulle 16 mit einem Auslass 17 für ein fluides Produkt wird mit ihrem, dem Auslass 17 gegenüberliegenden Ende an dem Fortsatz 6 des Gehäuses 1 der Antriebsvorrichtung angebracht. Der Fortsatz 6 ragt dabei teilweise in eine Aussparung eines Kolbens 18 hinein. Die Gewindestange 2 verläuft durch den Fortsatz 6 und weist an ihrem Ende in Richtung des Kolbens 18 einen Stempel 19 auf. In der Ausgangsstellung ist der Stempel 19 der Gewindestange 2 nicht in Kontakt mit dem Kolben 18 der Ampulle 16.

In Figur 3 wird ein vorbestimmter Abstand A zwischen der Angriffsfläche 9 des Spannelements 3 und der Schürze 8 des Drehelements 7 eingestellt. Hierfür wird der Druckknopf 11 gegenüber dem Gehäuse 1 in einer Richtung gedreht, wodurch auch das Drehelement 7 und somit auch das Spannelement 3 gegenüber dem Gehäuse 1 gedreht

wird. Die Gewindestange 2 ist gegenüber dem Gehäuse 1 verdrehgesichert. Das Spannelement 3 bewegt sich daher bei einer Drehung des Druckknopfes 11 um die Gewindestange 2 und wird durch die zusammenwirkenden Gewinde in Richtung des Drehelements bewegt, das als Gegenelement für die Spiralfeder 4 wirkt. Dabei wird die Angriffsfläche 9 des Spannelements 3 von der Wand 5 des Gehäuses 1 entfernt und die Spiralfeder 4 auf eine Länge entsprechend dem Abstand A komprimiert und eine Spannkraft, bzw. Federkraft, aufgebaut. Die Federkraft wirkt gegen die gehäusefeste Schürze 8 und die Angriffsfläche 9 des Spannelements, welches die Kraft auf die Gewindestange 2 überträgt. Da das Drehelement 7 mit der Schürze 8 gegenüber dem Gehäuse feststeht wirkt die Federkraft in Vorschubrichtung der Gewindestange 2, bzw. des Kolbens 18 der Ampulle 16. Die Gewindestange 2 mit dem Stempel 19 wird zunächst soweit vorgeschoben, bis der Stempel 19 an einer senkrecht zur Umfangsfläche der Ampulle 16 verlaufenden Fläche des Kolbens 18 anliegt. Anschließend kann die Federkraft über den Stempel 19 auf den Kolben 18 übertragen werden, der dadurch innerhalb der Ampulle 16 vorgeschoben wird, da diese mit dem Gehäuse 1 der Antriebsvorrichtung fest ist.

Durch die Federkraft wird die Gewindestange 2 mit dem Spannelement 3 innerhalb des Gehäuses 1 um eine Teilvorschubstrecke vorgeschoben und der Abstand A vergrößert sich, wodurch die Kompression der Feder abnimmt. Um die Feder erneut zu komprimieren und dadurch die Antriebsvorrichtung erneut zu spannen, kann durch Drehen des Druckknopfes 11 das Spannelement 3 erneut in Richtung auf das Drehelement 7 auf der Gewindestange 2 bewegt werden. Dabei wird die Kraftübertragung auf den Kolben 18 nicht unterbrochen. Dieser Vorgang kann nach mehreren Teilvorschubstrecken der Gewindestange 2 wiederholt werden, bis der Kolben 18 zu dem Auslass 17 der Ampulle 16 vorgeschoben ist, wie in Figur 4 gezeigt ist. In dieser Endstellung der Gewindestange 2 wurde die Gewindestange 2, bzw. der Kolben 18, um die Gesamtvorschubstrecke G vorgeschoben. Bei der Bewegung der Gewindestange 2 wird diese vorzugsweise durch Führungseinrichtungen an der Innenumfangsfläche des Fortsatzes 6 und durch das Spannelement geführt.

In der dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ferner eine Anstoßeinrichtung vorgesehen, die den Druckknopf 11, die Feder 13 und die Gewindestange 2 als Anstoßelement umfasst. Wie der Figur 2 zu entnehmen ist, ist die Feder 13 zwischen dem Haltering 12 und dem Druckknopf 11 gelagert, wobei ein Abstand zwischen dem Haltering 12 und dem ihm gegenüber liegenden Ende des Druckknopfes 11 vorgesehen ist. Der Druckknopf 11 weist einen zentral nach innen ragenden Steg 20 auf, der auf ein Ende der Gewindestange 2 gerichtet ist und senkrecht auf dieses Ende auftrifft, wenn die Antriebsvorrichtung in einer Anfangsstellung ist.

In Figur 5 ist der Druckknopf 11 in einer in Längsrichtung auf das Gehäuse 1 gedrückten Stellung gezeigt. Dabei wird die Gewindestange 2 von dem Steg 20 des Druckknopfes 11 in Vorschubrichtung vorgestoßen und überträgt den Stoß über den Stempel 19 auf den Kolben 18 der Ampulle 16. Durch diesen Stoß können Haftreibungen zwischen dem Kolben 18 und der Innenwand der Ampulle 16 überwunden werden. Der Druckknopf 11 wird durch die Federkraft der Feder 13 wieder entgegen der Vorschubrichtung von dem Gehäuse 1 in Längsrichtung fortbewegt. Nach dem Lösen des Kolbens 18 kann der Antrieb des Kolbens durch die Federkraft der Spiralfeder 4 der Antriebsvorrichtung erfolgen.

Weiter ist bei dieser Ausführungsform eine Rasteinrichtung vorgesehen, durch eine Klick-Rastung mit einem Rasten oder Klicken nach überschreiten eines diskreten Drehweges in eine der beiden Drehrichtungen möglich ist. Hierfür sind, wie in Figur 1 gezeigt, zur Übertragung der Drehbewegung des Drehelements 7 auf das Spannelement 3 Rastringe 21 und 22 vorgesehen. Die Rastringe 21 und 22 weisen zueinander komplementäre Stufen auf ihren senkrecht zur Umfangsfläche verlaufenden Flächen auf. An einem innen liegenden Rand der Schürze 8 ist ebenfalls ein in Längsrichtung gestufter Ring vorgesehen, der mit den Rastringen 21 und 22 zusammen wirkt. In einer Drehrichtung des Drehelements 7 stoßen die Stufen der Schürze 8 gegen Stufen des Rings 22, so dass der Ring 22 der Drehung folgt und mit seinen gegenüberliegenden Stufen über die Stufen des Rings 21 gezogen wird. Dabei entsteht ein Rasten bzw. Klicken. In der anderen Drehrichtung stoßen Stufen des Rings 22 gegen Stufen des Rings

21, so dass der Ring 22 der Drehbewegung nicht folgt und die Stufen der Schürze 8 über die Stufen des Rings 22 gezogen werden, wobei wieder ein Klicken entsteht. Eine solche Rasteinrichtung kann auch als eine Überlastsicherung bei Drehung ausgestaltet werden, wie in der Anmeldung DE 104 40 393 der Anmelderin beschrieben ist.

Bei der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten ersten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird das Spannelement 3 zum Aufbau einer Federkraft in der Spiralfeder 4 durch die Dreheinrichtung entgegen der Vorschubbewegung in Richtung auf das Gegenelement, d.h., das Drehelement 7, bewegt.

Bei einer zweiten Ausführungsform, wie sie in den Figuren 6 bis 10 dargestellt ist, wird das Spannelement zum Aufbau der Federkraft von der Dreheinrichtung in Vorschubrichtung auf das Vorschubelement zu verschoben. In Figur 6 ist eine Explosionsansicht und in Figur 7a ein zusammengesetzter Aufbau der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Ein hülsenförmiges Gehäuse 30 ist doppelwandig ausgebildet, so dass es einen Zwischenraum zwischen einer äußeren Wand 31 und einer inneren Wand 32 bildet. Der Zwischenraum ist an einem Ende des Gehäuses 30, an welchem die Ampulle 16 angeschlossen wird, zugänglich und an dem gegenüberliegenden Ende abgeschlossen. Das Vorschubelement 33 dieser Ausführungsform ist im Wesentlichen hülsenförmig ausgebildet und verjüngt sich an einem Ende, so dass sich eine Angriffsfläche 34 und ein Fortsatz 35 mit verringertem Durchmesser bildet. Das hülsenförmige Vorschubelement 33 wird mit seiner Hülsenwand 36 in den Zwischenraum des Gehäuses 30 eingesetzt und ist innerhalb diesem entlang der Längsachse des hülsenförmigen Gehäuses 30 beweglich. Dabei kann eine Führungseinrichtung zur Führung der Längsbewegung vorgesehen werden.

Innerhalb des Gehäuses 30, d.h., innerhalb des durch die Innenwand 32 begrenzten Raumes, ist ein Drehelement 37 mit einer Verlängerung 38, die sich zentral durch das Gehäuse 30 erstreckt, eine Spiralfeder 4 und ein Spannelement 39, welches das Gegenelement für die Spiralfeder 4 bildet, vorgesehen. Das Drehelement 37 ragt an einem Ende des Gehäuses 30 heraus, das dem Ende, an dem das Vorschubelement 33

eingesetzt ist gegenüber liegt. Das Drehelement 37 ist durch komplementäre, ineinander greifende Stufen an dem Gehäuse 30 in Längsrichtung gesichert, so dass das Drehelement 37 in Längsrichtung gegenüber dem Gehäuse 30 nicht beweglich, jedoch gegenüber diesem verdrehbar ist. Die Verlängerung 38 erstreckt sich zentral durch das Innere des Gehäuses 30 und endet am gegenüberliegenden Ende des Gehäuses 30 vor dem Fortsatz 35 des Vorschubelements 33. Auf der Außenumfangsfläche der Verlängerung 38 ist ein Außengewinde vorgesehen. Das Spannelement 39 ist ebenfalls hülsenförmig ausgebildet und weist an seiner Innenumfangsfläche ein Innengewinde auf, das mit dem Außengewinde der Verlängerung 38 zusammenwirkt. Das Spannelement 39 weist eine senkrecht zur Vorschubrichtung verlaufende Fläche 40 auf und ist gegenüber dem Drehelement 37, d.h. auf der Verlängerung 38, in Längsrichtung des Gehäuses 30 verschiebbar. Es ist jedoch gegenüber dem Gehäuse 30 durch Führungsrillen 41 auf der Innenumfangsfläche der Innenwand 32 des Gehäuses 30 und Vorsprünge 42 auf der Außenumfangsfläche des Spannelements 39, welche in die Führungsrillen 41 eingreifen, gegenüber dem Gehäuse verdrehgesichert. Die Führungsrillen 31 verlaufen in Längsrichtung des Gehäuses 30 über die gesamte Länge der inneren Wand 32, so dass das Spannelement 39 über die gesamte Länge des Gehäuses in Längsrichtung verschiebbar ist.

Die Spiralfeder 4 ist zwischen die Angriffsfläche 34 des Vorschubelements 33 und die Fläche 40 des Spannelements 39 um die Verlängerung 38 angeordnet. An dem Ende des Gehäuses 30 aus dem das Vorschubelement 33 herausragt, wird eine Ampulle 16 an das Gehäuse 30 angesetzt. Dabei greift der Fortsatz 35 in eine Aussparung des Kolbens 18 der Ampulle 16 ein.

In Figur 7a ist die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer Anfangsstellung gezeigt. Das Vorschubelement 33 wird von einer Arretiereinrichtung gegenüber dem Gehäuse 30 an einer Bewegung in Längsrichtung des Gehäuses gehindert. Die Arretiereinrichtung umfasst einen am Umfang des Gehäuses 30 angeordneten Auslöser 43 mit einem Ring 44, der das Vorschubelement 33 und die innere Wand 32 des Gehäuses 30 umfasst. Der Auslöser 43 ist senkrecht zur



Längsrichtung des Gehäuses 30 beweglich. Der Ring 44 weist in seinem inneren Umfang Aussparungen 45 auf, die für Nasen 46 am Außenumfang des Vorschubelements 33 vorgesehen sind.

In arretiertem Zustand des Vorschubelements 33 wird der Auslöser 43 durch eine Feder 47 derart vorgespannt, dass die Nasen 46 des Vorschubelements 33 an einer Ringfläche neben den Aussparungen 45 zu liegen kommen und zwar auf einer dem Ampullenende des Gehäuses 30 abgewandten Seite, wie in Figur 7b dargestellt ist. Dadurch wird ein Vorschub des Vorschubelements 33 in Richtung der Ampulle durch den Anschlag der Nasen 46 an dem Ring 44 verhindert und das Vorschubelement 33 ist arretiert.

In Figur 8a wird das Spannen der Antriebsvorrichtung durch die Spanneinrichtung, d.h., das Spannelement, gezeigt. Durch Drehen des Drehelements 37 gegenüber dem Gehäuse 30 wird das Spannelement 39 durch das Zusammenwirken der Gewinde an dem Spannelement 39 und der Verlängerung 38 des Drehelement 37 in Richtung auf das Vorschubelement 33, bzw. auf dessen Angriffsfläche 34, zu verschoben. Dabei wird erfindungsgemäß das Spannelement 39 als Gegenelement für die Feder auf das Vorschubelement zu bewegt und ein vorbestimmter Abstand A zwischen dem Spannelement 39 und dem Vorschubelement 33, d.h., zwischen der Fläche 40 und der Angriffsfläche 34, eingestellt. Die Feder wird dadurch komprimiert und eine Federkraft erzeugt. Um die Federkraft auf den Kolben 18 der Ampulle 16 zu übertragen wird die Arretiereinrichtung durch Drücken des Auslösers 43 in Richtung der Umfangsfläche des Gehäuses 30 gelöst, so dass das Vorschubelement 33 freigegeben wird, indem sich der Ring 44 senkrecht zur Vorschubrichtung verschiebt, so dass die Aussparungen 45 gegenüber den Nasen 46 des Vorschubelements 33 zu liegen kommen. Durch die Federkraft der komprimierten Spiralfeder 4 wird das Vorschubelement 33 in Vorschubrichtung auf den Kolben zu bewegt, wobei sich die Nasen 46 durch die Aussparungen 45 bewegen, wie in Figur 8b gezeigt ist. Nach dem Auslösen des Vorschubelements 33 kann der Auslöser 43 durch die Federkraft der Feder 47 wieder in seine Ausgangsstellung zurückgebracht werden.

Das ausgelöste Vorschubelement 33 wird von der Federkraft der Spiralfeder 4 an den Kolben 18 der Ampulle 16 gepresst, so dass die Federkraft auf den Kolben 18 übertragen und dieser auf den Auslass 17 der Ampulle 16 hin vorgeschoben werden kann. Nach einer Teilvorschubstrecke des Vorschubelements 33 wird die Antriebsvorrichtung nachgespannt, indem das Drehelement 37 gedreht wird und das Spannelement auf der Verlängerung 38 weiter in Vorschubrichtung auf das Vorschubelement 33 zu bewegt wird. Dabei kann wieder der gleiche vorbestimmte Abstand A oder ein neuer Abstand eingestellt werden. Das Nachspannen der Antriebsvorrichtung kann mehrmals wiederholt werden, bis der Kolben 18 am Auslass 17 der Ampulle 16 anschlägt und das gesamte Fluid aus der Ampulle ausgegeben wurde, wie in Figur 9 gezeigt ist. Dabei wurde das Spannelement 39 über die Länge der Verlängerung 38 gegenüber dem Gehäuse vorgeschoben und das Vorschubelement hat die Gesamtvorschubstrecke G zurückgelegt.

Auch in der zweiten Ausführungsform der Erfindung kann eine Anstoßeinrichtung vorgesehen sein, wie in Figur 10 dargestellt ist. Die Anstoßeinrichtung weist eine Betätigungseinrichtung in Form eines Druckknopfes 48 auf, der zentral an einem Ende des Gehäuses 30 aus dem Gehäuse hervorsteht. In der gezeigten Ausführungsform ist der Druckknopf 48 an dem aus dem Gehäuse 30 hervorragenden Ende des Drehelements 37 angeordnet. Von dem Druckknopf 48 ragt zentral durch das Gehäuse 30 hindurch eine Durchführung 39 bis zum gegenüberliegenden Ende des Gehäuses ab. Die Durchführung 39 kann z.B. stangenförmig oder hülsenförmig sein und verläuft durch das Innere der Verlängerung 38 des Drehelements 37 und ragt in einer Anfangsstellung (vgl. Figur 7a) in Richtung auf den Kolben 18 über den Fortsatz 35 des Vorschubelements 33 hinaus. Eine Feder 50 hält den Druckknopf 48 in einer vorgespannten Position, in der die Durchführung 39 in einer zurückgezogenen Stellung ist.

Nach dem Spannen der Antriebsvorrichtung und dem Lösen der Arretiereinrichtung wird das Vorschubelement 33 mit der Federkraft der Spiralfeder 4 auf den Kolben 18 der Ampulle gestoßen, wie in Figur 8a gezeigt ist. Sollte die Federkraft nicht ausreichen, um eine anfänglich erhöhte Haftreibung des Kolbens 18 an der Innenwand der Ampulle 16 zu lösen, kann durch die Anstoßeinrichtung ein zusätzlicher Stoß auf den Kolben 18

ausgeübt werden. Hierfür wird der Druckknopf 48 gedrückt, wodurch die Durchführung 49 auf den Kolben 18 schlägt. Dadurch kann die erhöhte Haftreibung überwunden werden, so dass der Kolben allein durch die Federkraft der Spiralfeder 4 mittels des Vorschubelements 33 vorgeschoben werden kann.

Die vorliegende Erfindung wurde anhand zweier Ausführungsbeispiele dargestellt. In dem ersten Ausführungsbeispiel kann das Vorschubelement der Antriebsvorrichtung nach dem Vorschub um eine Teilvorschubstrecke gespannt werden, indem das Spannelement der Spanneinrichtung entgegen der Vorschubrichtung auf dem Vorschubelement in Richtung des Drehelements, bzw. des Gegenelements, verschoben wird. In der zweiten Ausführungsform erfolgt das Nachspannen der Antriebsvorrichtung durch eine Bewegung des Spannelements in Vorschubrichtung auf das sich ebenfalls in Vorschubrichtung bewegende Vorschubelement. Grundsätzlich sind noch weitere Ausführungsformen einer Antriebsvorrichtung der vorliegenden Erfindung denkbar, so lange ein vorbestimmter Abstand zwischen den Elementen, welche die Spiralfeder einfassen, durch eine Spanneinrichtung einstellbar ist nachdem ein Vorschubelement über eine Teilvorschubstrecke vorgeschoben wurde, die kleiner ist, als die Gesamtvorschubstrecke.

### Bezugszeichen

- 1 Gehäuse
- 2 Gewindestange
- 3 Spannelement
- 4 Spiralfeder
- 5 Wand
- 6 Fortsatz
- 7 Drehelement
- 8 Schürze
- 9 Angriffsfläche
- 10 Verlängerung

- 11 Druckknopf
- 12 Haltering
- 13 Feder
- 14 Führungsnut
- 15 Führungsnut
- 16 Ampulle
- 17 Auslass
- 18 Kolben
- 19 Stempel
- 20 Steg
- 21 Rastring
- 22 Rastring
- 30 Gehäuse
- 31 äußere Wand
- 32 innere Wand
- 33 Vorschubelement
- 34 Angriffsfläche
- 35 Fortsatz
- 36 Hülsenwand
- 37 Drehelement
- 38 Verlängerung
- 39 Spannelement
- 40 Fläche
- 41 Führungsrille
- 42 Vorsprung
- 43 Auslöser
- 44 Ring
- 45 Aussparung
- 46 Nase
- 47 Feder
- 48 Druckknopf

49 Durchführung

50 Feder

A Abstand

G Gesamtvorschubstrecke

### Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung zum Vorschub eines Vorschubelements (2; 33) gegenüber einem Gehäuse (1; 30) über eine Gesamtvorschubstrecke (G), die eine Federeinrichtung (4) aufweist, die an einem Gegenelement (7; 39) und dem gegenüber dem Gegenelement (7; 39) beweglichen Vorschubelement (2; 33) in Vorschubrichtung vorschiebt,

gekennzeichnet durch

eine Spannvorrichtung mit einem Spannelement (3; 39) zum Spannen der Federeinrichtung (4), wobei ein vorbestimmter Abstand (A) zwischen dem Gegenelement (39) und dem Vorschubelement (33) oder zwischen dem Gegenelement (7) und dem am Vorschubelement (2) angreifenden Spannelement (3) nach Vorschub des Vorschubelements (2; 33) um eine Teilvorschubstrecke, die kürzer ist als die Gesamtvorschubstrecke (G), einstellbar ist.

2. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Federeinrichtung durch eine Spiralfeder (4) gegeben ist, die zwischen dem Gegenelement (7; 39) und dem Vorschubelement (2; 33) oder dem Spannelement (3; 39) eingespannt ist.

3. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Abstand (A) kleiner oder größer ist, als die Länge der ungespannten Federeinrichtung (4).

4. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (3; 39) zum Spannen der Federeinrichtung (4) gegenüber dem Gehäuse (1; 30) und dem Vorschubelement (2; 33) in Richtung des Gegenelements (7; 39) beweglich ist.

5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (3; 39) durch eine Dreheinrichtung mit wenigstens einem gegenüber dem Gehäuse (1; 30) drehbaren Drehelement (7; 37) in Richtung des Gegenelements (7) oder des Vorschubelements (33) beweglich ist.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (3; 39) ein Gewinde und das Vorschubelement (2) oder das Drehelement (37) ein Gegengewinde, das mit dem Gewinde des Spannelements (3; 37) zusammenwirkt, aufweisen.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anstoßeinrichtung mit einem Betätigungselement (11; 48) und einem Stoßelement (2, 20; 49) vorgesehen ist, wobei durch Betätigung des Betätigungselements (11; 48) das Stoßelement (2, 20; 49) in Vorschubrichtung stoßbar ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoßelement (2) durch das Vorschubelement gebildet wird.
9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (48) aus einem Ende des Gehäuses (30) hervorragt und einen Fortsatz (49) aufweist, der durch das Gehäuse (30) aus dem gegenüberliegenden Ende des Gehäuses (30) herausragt.
10. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Arretiereinrichtung (43, 44) zum lösbaren Feststellen des Vorschubelements (33) gegenüber dem Gehäuse (30) beim Spannen der Spanneinrichtung (4) vorgesehen ist.
11. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehelement (7) parallel zur Vorschubrichtung gegenüber dem Gehäuse (1) fest ist und das Gegenelement bildet, wobei durch Drehung des Drehelements (7) das Spannelement (3) entgegen der Vorschubrichtung gegenüber dem Vorschubelement (2) beweglich ist.

12. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannelement (39) gegenüber dem Gehäuse (30) verdrehgesichert ist und das Gegenelement bildet, wobei durch Drehung des Drehelements (37) das Spannelement (39) in Vorschubrichtung gegenüber dem Vorschubelement (33) beweglich ist.

13. Verfahren zur Ausschüttung eines fluiden Produkts aus einem Behälter (16) durch einen Auslass (17) in dem Behälter (16), wobei ein dem Auslass (17) gegenüberliegender Kolben (18) innerhalb des Behälters (16) durch eine Antriebsvorrichtung mit einem Vorschubelement (2; 33) und einer Federeinrichtung (4) in Richtung auf den Auslass (17) vorgeschoben wird, dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Vorschub des Vorschubelements (2; 33) um eine Teilvorschubstrecke, die kürzer als eine Gesamtvorschubstrecke (G) ist, die Federeinrichtung (4) durch eine Spanneinrichtung (3; 39) gespannt wird.

14. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Antrieb des Kolbens (18) verwendet und der Kolben (18) durch das Vorschubelement (2; 33) der Antriebsvorrichtung verschoben wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass beim Spannen der Federeinrichtung (4) eine vorbestimmte Spannkraft in der Federeinrichtung (4) durch Einstellen eines vorbestimmten Abstandes (A) zwischen dem Gegenelement (7; 39) und dem Vorschubelement (2; 33) oder dem Spannelement (3; 39) erzeugt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorbestimmter Druck in dem Behälter (16) erzeugt und bei einem Abfallen des Drucks um einen bestimmten Betrag die Federeinrichtung (4) gespannt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung während eines Vorschubs des Vorschubelements (2; 33) durch die Spanneinrichtung spannbar ist.



18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (18) zu Beginn des Vorschubs durch eine Anstoßeinrichtung in Vorschubrichtung angestoßen wird.

Fig. 1

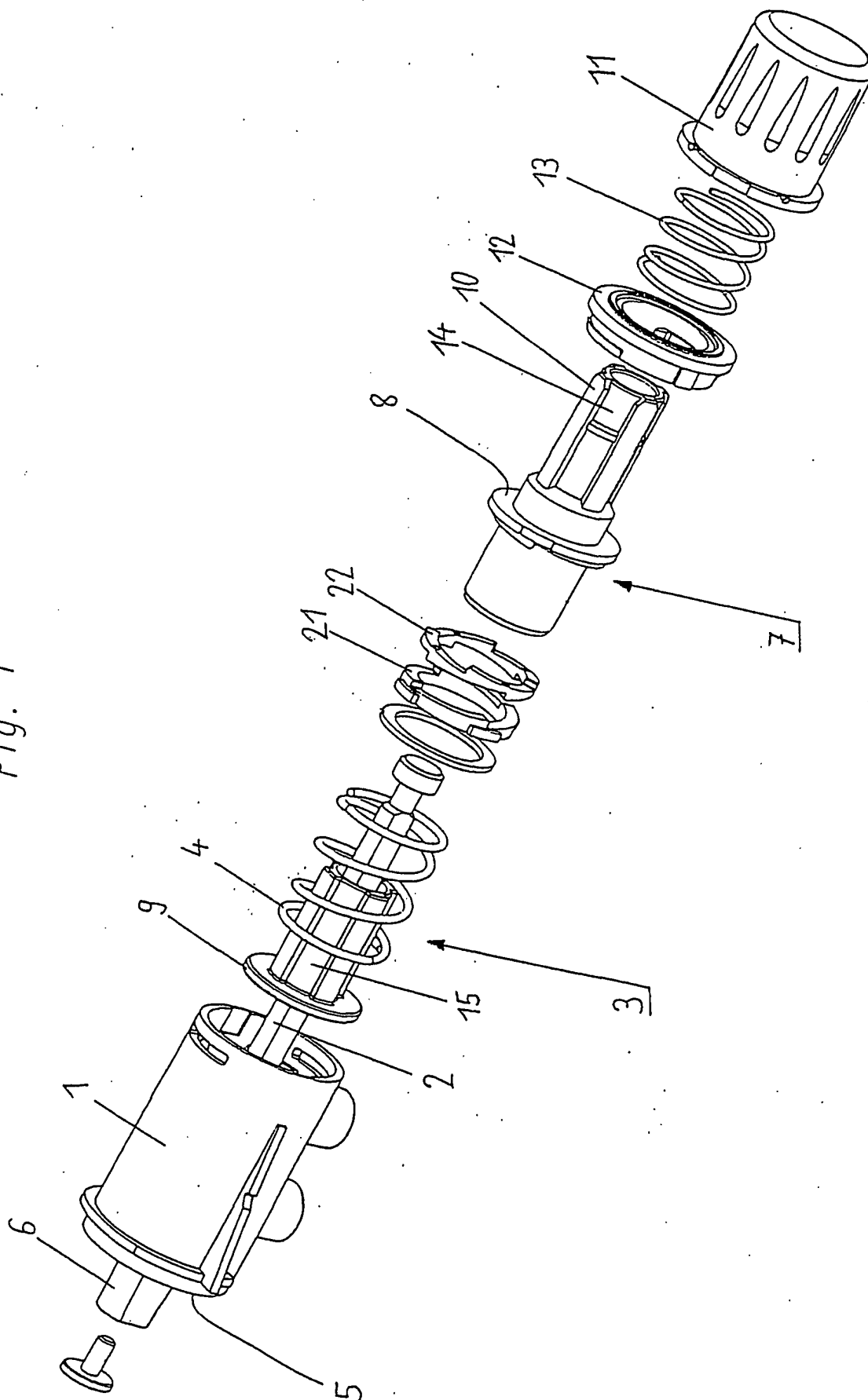


Fig. 2

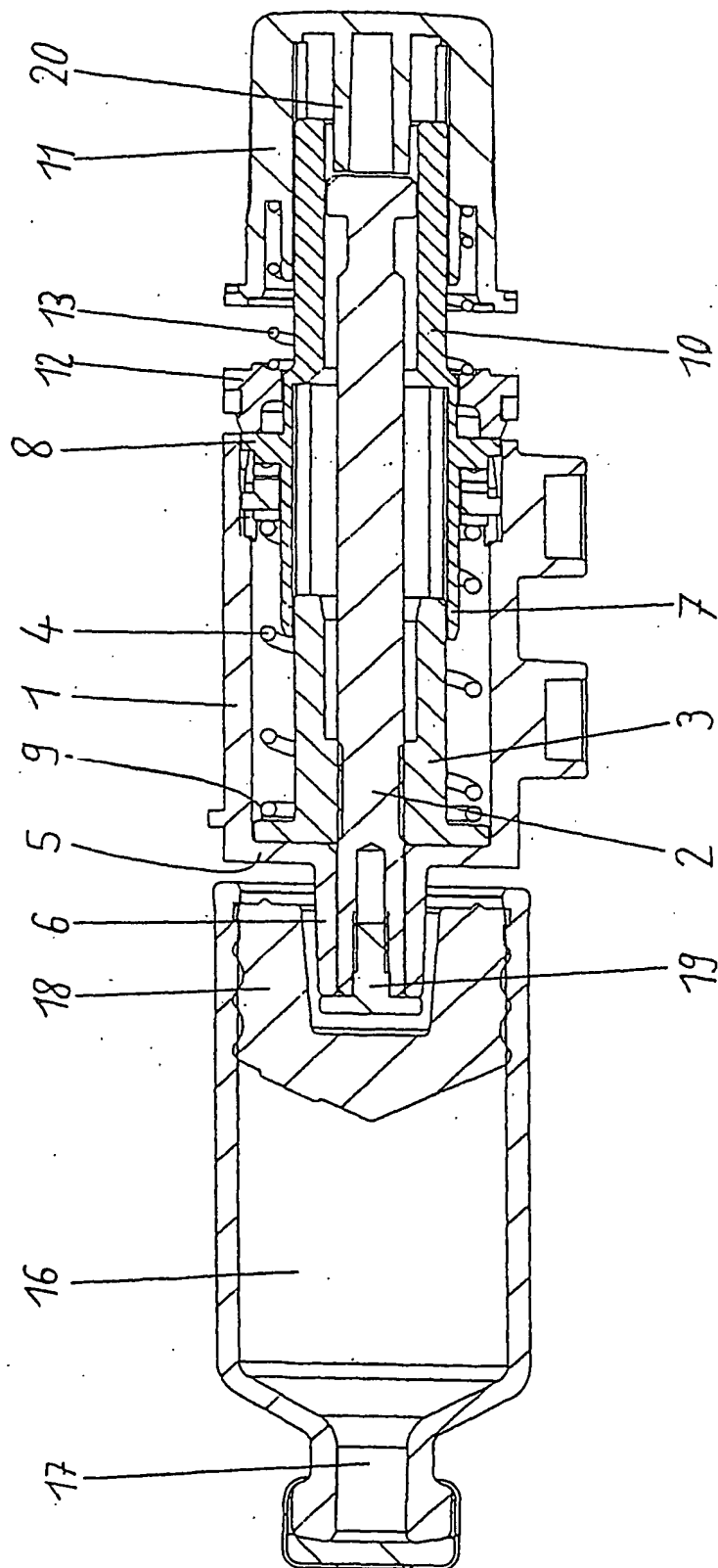


Fig. 3

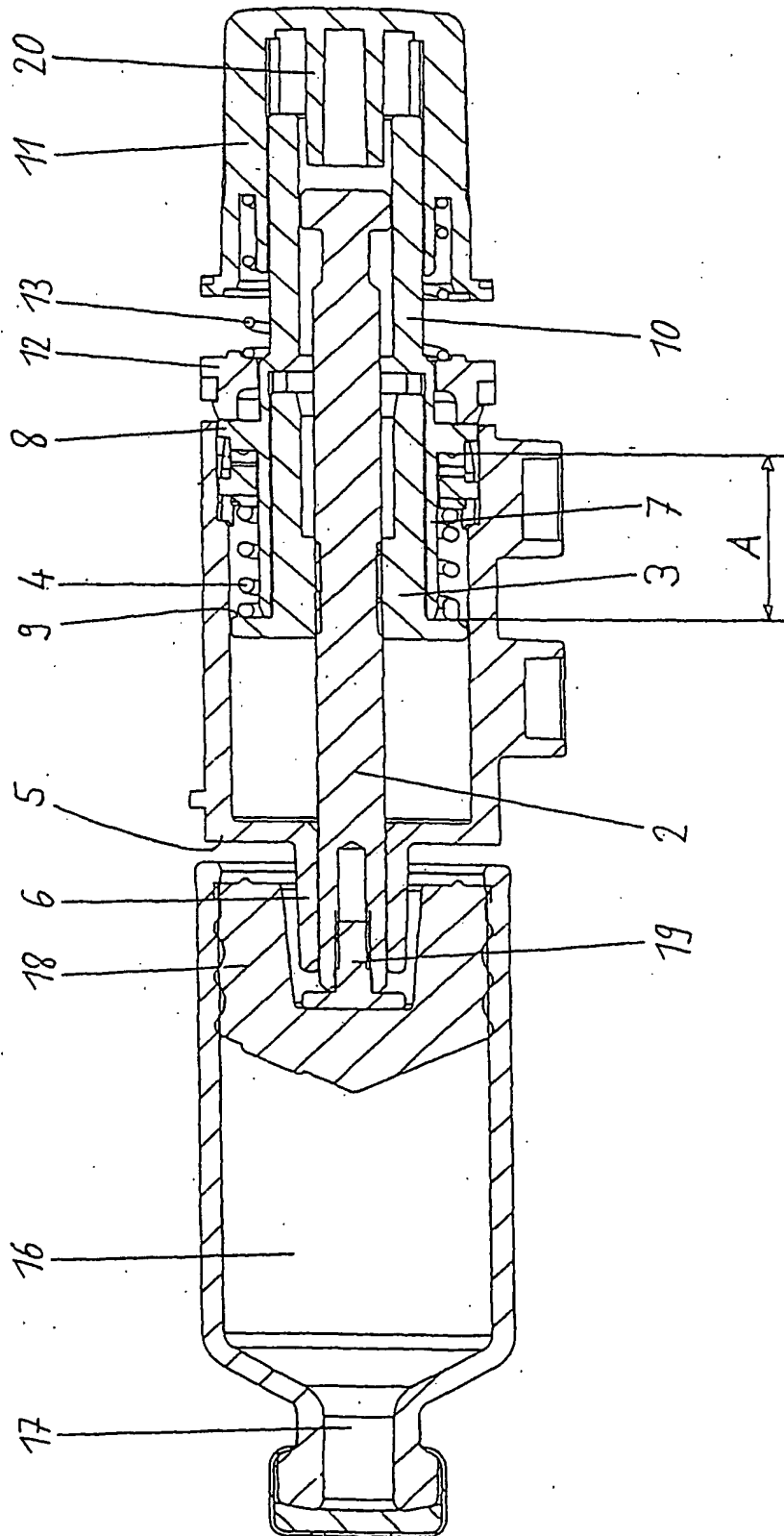


Fig. 4

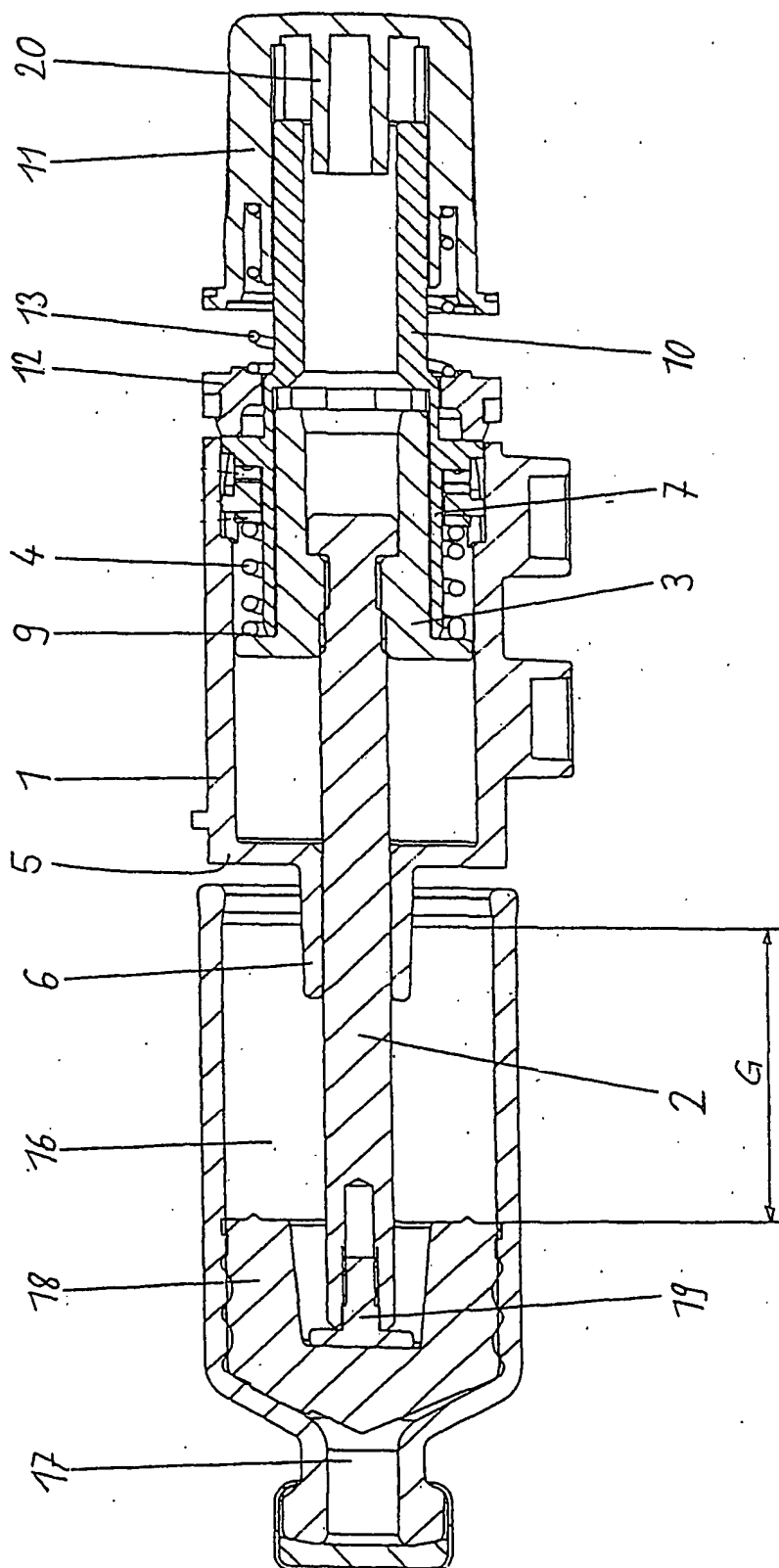
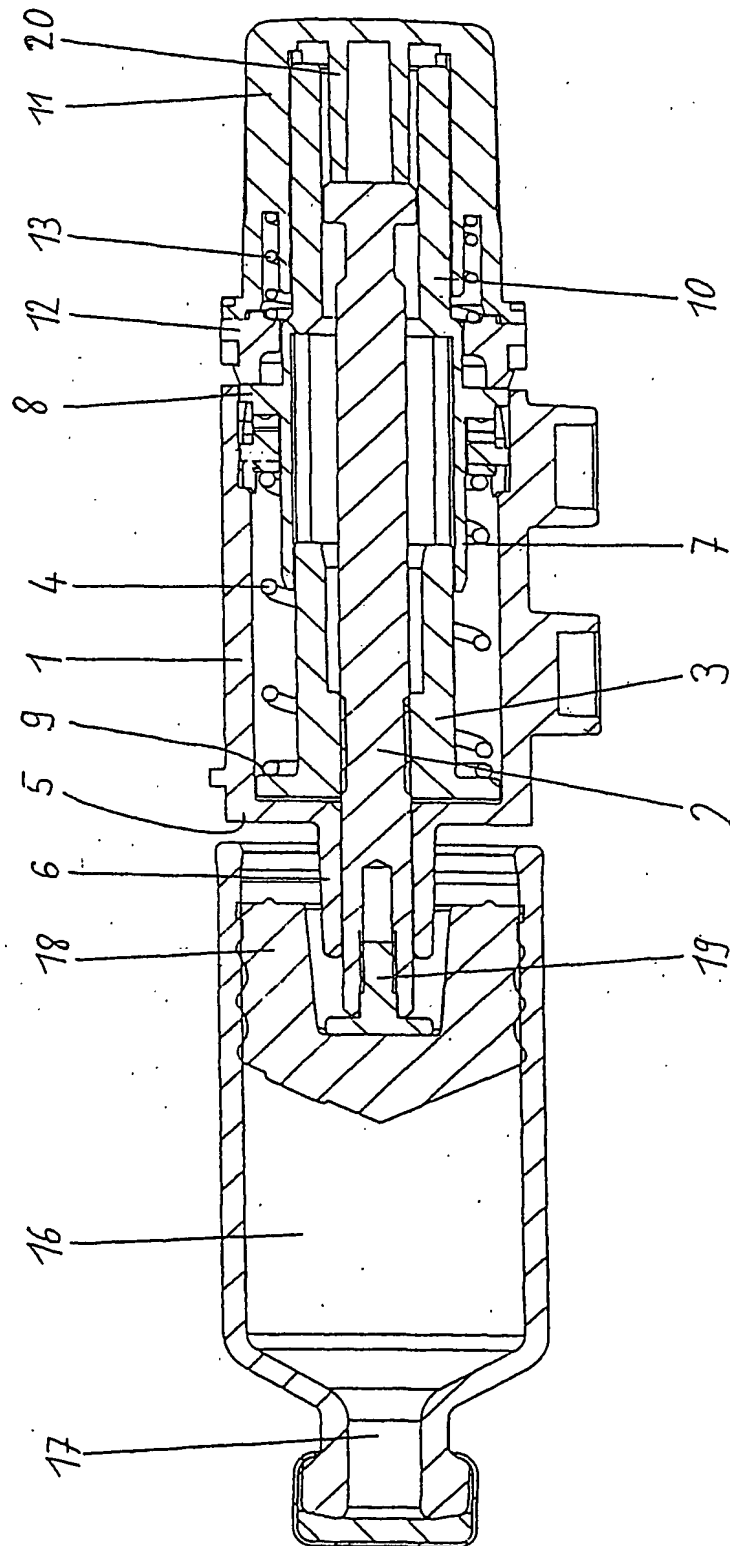
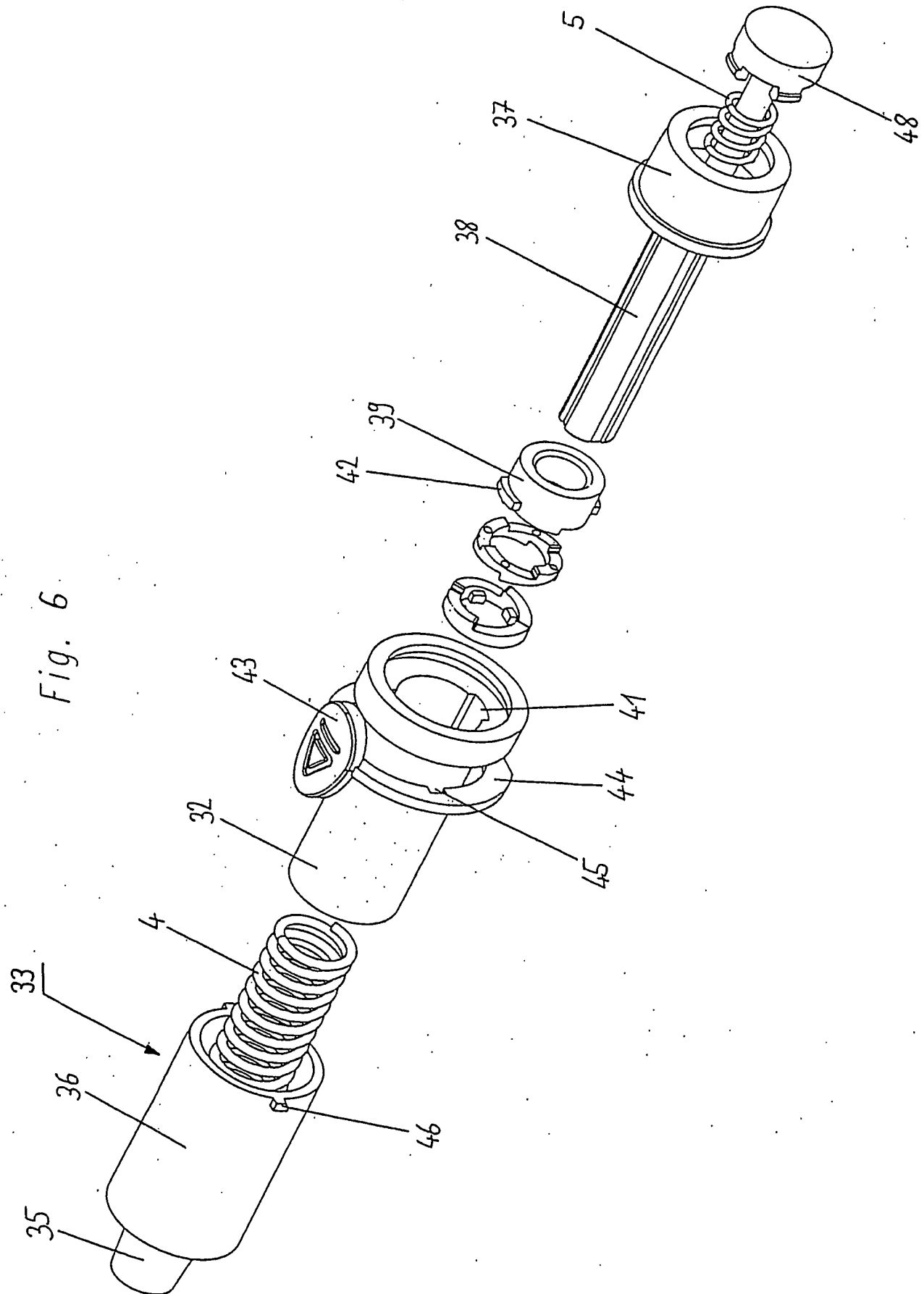


Fig. 5





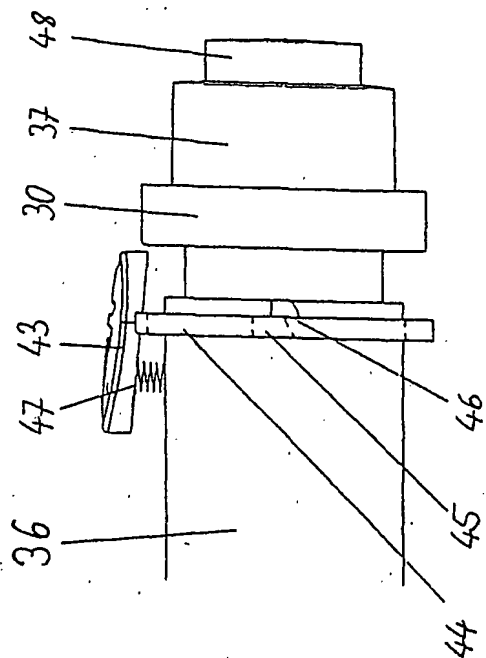
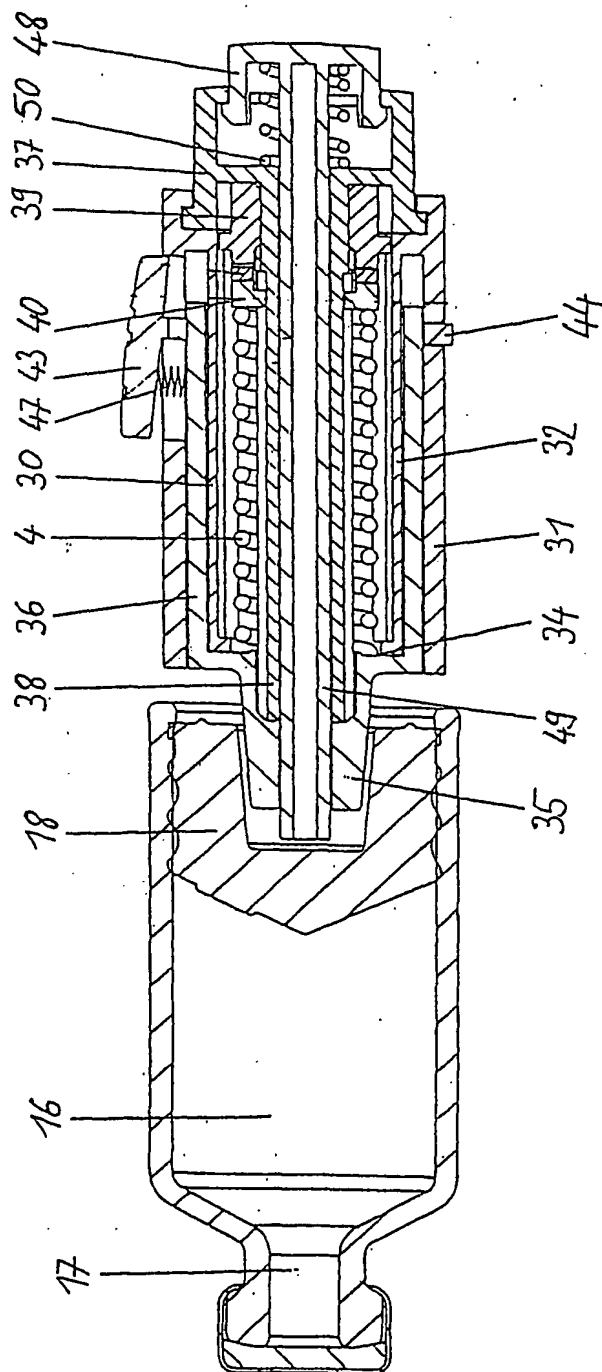


Fig. 7b

Fig. 7a





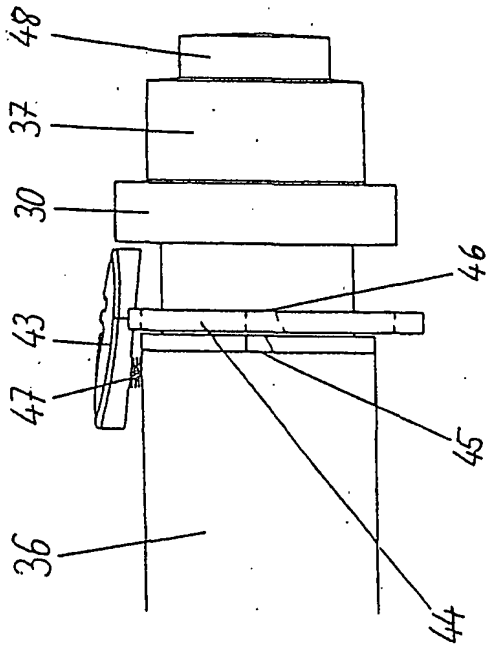


Fig. 8b

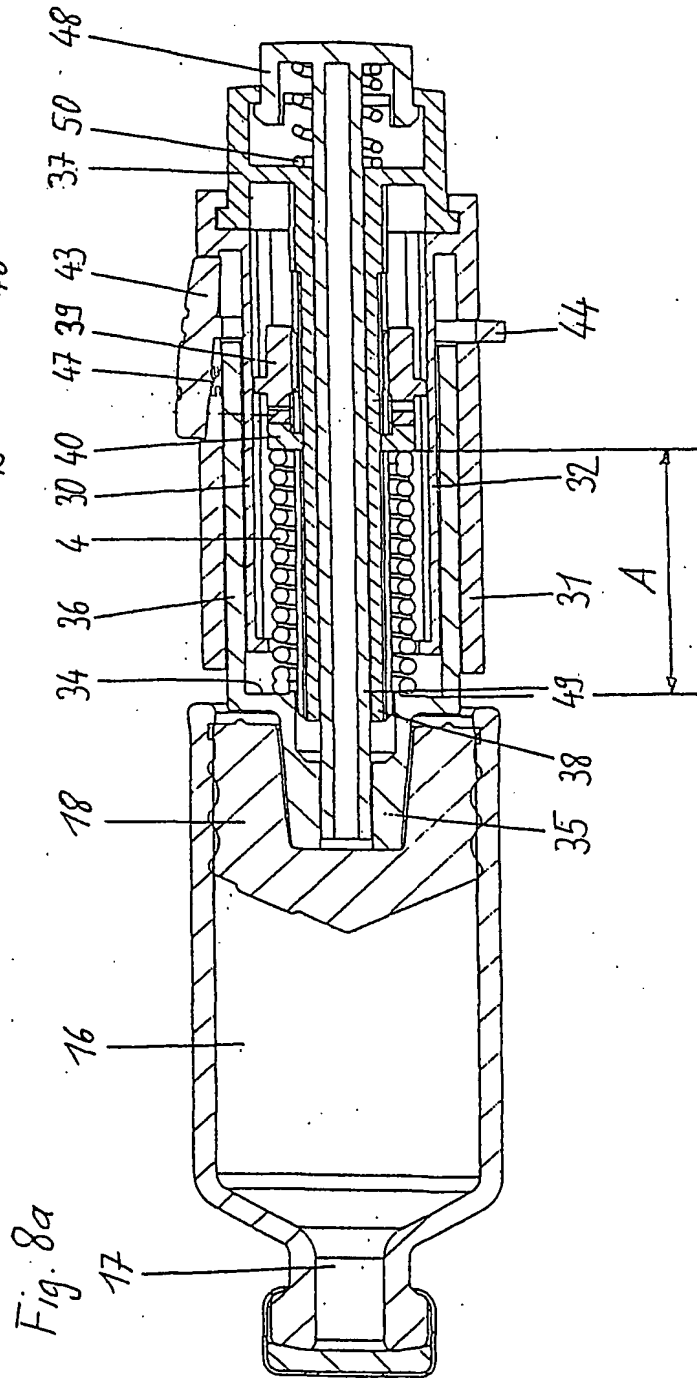
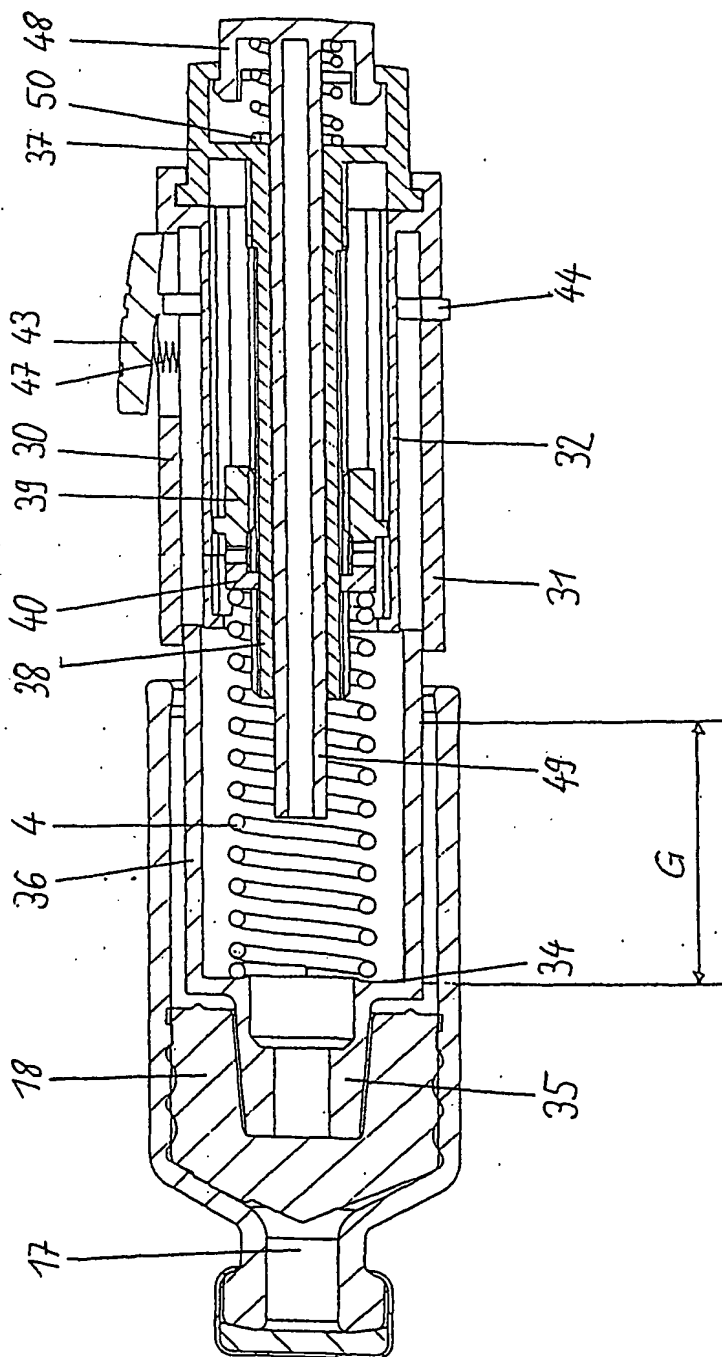


Fig. 8a

Fig. 9





A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61M5/24 A61M5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 244 465 A (MICHEL PETER) 14 September 1993 (1993-09-14) column 2, line 29 - column 3, line 50; figures	1-12
X	EP 0 897 728 A (BECTON DICKINSON CO) 24 February 1999 (1999-02-24) paragraphs '0026! - '0035!; figures	1-12
X	WO 94/13343 A (SMEDLEY WILLIAM H ; HABER TERRY M (US); FOSTER CLARK B (US); HABLEY ME) 23 June 1994 (1994-06-23) page 5, line 12 - page 10, line 35; figures	1-7,9-11
A	WO 98/01171 A (DISETRONIC LICENSING AG ; MICHEL PETER (CH); NYDEGGER PETER (CH); WEBER) 15 January 1998 (1998-01-15) page 5, line 1 - page 7, line 15; figures	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

24 September 2004

Date of mailing of the International search report

04/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vänttinen, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/006221

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **13-18**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
**PCT Rule 39.1(iv) – methods for treatment of the human or animal body by therapy.**
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5244465	A	14-09-1993	CH 680904 A5	15-12-1992
			AT 106759 T	15-06-1994
			AU 632299 B2	24-12-1992
			AU 4696089 A	27-06-1991
			DE 58907835 D1	14-07-1994
			DK 70691 A	18-04-1991
			WO 9004423 A1	03-05-1990
			EP 0373321 A1	20-06-1990
			EP 0439520 A1	07-08-1991
			JP 4501368 T	12-03-1992
			NO 911452 A	12-04-1991
			PT 92017 A ,B	30-04-1990
EP 0897728	A	24-02-1999	US 5957896 A	28-09-1999
			CA 2244500 A1	11-02-1999
			DE 69814265 D1	12-06-2003
			DE 69814265 T2	13-05-2004
			EP 0897728 A1	24-02-1999
			JP 11104240 A	20-04-1999
WO 9413343	A	23-06-1994	US 5320609 A	14-06-1994
			WO 9413343 A1	23-06-1994
WO 9801171	A	15-01-1998	WO 9801171 A1	15-01-1998
			AT 251479 T	15-10-2003
			DE 59610766 D1	13-11-2003
			DK 848623 T3	16-02-2004
			EP 0848623 A1	24-06-1998
			US 6413242 B1	02-07-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61M5/24 A61M5/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

#### B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

#### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 244 465 A (MICHEL PETER) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 50; Abbildungen	1-12
X	EP 0 897 728 A (BECTON DICKINSON CO) 24. Februar 1999 (1999-02-24) Absätze '0026! - '0035!; Abbildungen	1-12
X	WO 94/13343 A (SMEDLEY WILLIAM H ; HABER TERRY M (US); FOSTER CLARK B (US); HABLEY ME) 23. Juni 1994 (1994-06-23) Seite 5, Zeile 12 - Seite 10, Zeile 35; Abbildungen	1-7,9-11
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vänttinen, H

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98/01171 A (DISETRONIC LICENSING AG ; MICHEL PETER (CH); NYDEGGER PETER (CH); WEBE) 15. Januar 1998 (1998-01-15) Seite 5, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 15; Abbildungen -----	1-12



**Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 13-18  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
**Regel 39.1(iv) PCT – Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers**
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der Internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese Internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: \_\_\_\_\_

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5244465 A	14-09-1993	CH 680904 A5 AT 106759 T AU 632299 B2 AU 4696089 A DE 58907835 D1 DK 70691 A WO 9004423 A1 EP 0373321 A1 EP 0439520 A1 JP 4501368 T NO 911452 A PT 92017 A , B	15-12-1992 15-06-1994 24-12-1992 27-06-1991 14-07-1994 18-04-1991 03-05-1990 20-06-1990 07-08-1991 12-03-1992 12-04-1991 30-04-1990
EP 0897728 A	24-02-1999	US 5957896 A CA 2244500 A1 DE 69814265 D1 DE 69814265 T2 EP 0897728 A1 JP 11104240 A	28-09-1999 11-02-1999 12-06-2003 13-05-2004 24-02-1999 20-04-1999
WO 9413343 A	23-06-1994	US 5320609 A WO 9413343 A1	14-06-1994 23-06-1994
WO 9801171 A	15-01-1998	WO 9801171 A1 AT 251479 T DE 59610766 D1 DK 848623 T3 EP 0848623 A1 US 6413242 B1	15-01-1998 15-10-2003 13-11-2003 16-02-2004 24-06-1998 02-07-2002